

Aus der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. Georges Schaltenbrand

Der Lokalisationswert der Alpha-
Reduktion im Elektroencephalo-
gramm für die Symptomatik der
neurologischen Ausfallserschei-
nungen.

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

F e l i x L o b o

aus Karatschi /Pakistan

Würzburg 1958

STANFORD-LANE MEDICAL LIBRARY



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153517_0242

Aus der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. Georges Schaltenbrand

Der Lokalisationswert der Alpha-
Reduktion im Elektroencephalo-
gramm für die Symptomatik der
neurologischen Ausfallerschei-
nungen.

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

verfasst und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius - Maximilians - Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
vorgelegt von

F e l i x L o b o
aus Karatschi /Pakistan

Würzburg 1958

Referent: Priv.-Doz.Dr.H.-J. Hufschmidt
Korreferent: Professor Dr. G. Schaltenbrand

Tag der Promotion: 8. 12. 58

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

In Dankbarkeit meinen
lieben Eltern gewidmet.

INHALTSVERZEICHNIS.

1. Einleitung.....	1
2. Überblick über die wichtigsten, bisher erschienenen Veröffentlichungen.....	2
3. Material und Methodik.....	4
4. Dokumentation mit Hilfe eines Sichtloch- kartenverfahrens.....	4
5. Resultate.....	5
6. Beurteilung und Zusammenfassung.....	28
7. Literaturverzeichnis.....	I

Der Lokalisationswert der Alpha-Reduktion im Elektro-
encephalogramm für die Symptomatik der neurologischen
Ausfallserscheinungen.

I. Einleitung

Wenn man von einem Deltafocus oder herdförmigen Krampfpotentialen absieht, dann tritt der Seitenunterschied der Alphaaktivität im Hirnstrombild als häufigstes Lokalzeichen einer umschriebenen Schädigung des Cerebrums auf. Man spricht von einer Alpha-Verminderung oder -Reduktion, wenn der Alpha-Rhythmus über einer Region weitgehend durch Beta-Wellentätigkeit ersetzt ist, und von einer pathologischen Alpha-Aktivierung, wenn die Alphanaktivität während des Augenöffnens über einen bestimmten Gebiete nicht blockiert wird. Diese Veränderungen, als Zeichen einer pathologischen Hirntätigkeit über bestimmten umschriebenen Hirnrealen treten bei einer Vielzahl von Hirnschädigungen verschiedener Genese auf. Im Vordergrund meiner Untersuchungen steht die Alpha-Reduktion. Bevor ich auf ihr Vorliegen bei den verschiedenen cerebralen Erkrankungen eingehe, möchte ich die prinzipielle Fragestellung meiner Untersuchung kurz umreißen.

Die ungeheure Fülle der EEG-Literatur beschäftigt sich gewöhnlich mit der Gegenüberstellung von EEG-Veränderungen und cerebralen Prozessen. Dabei lassen sich 2 Hauptrichtungen unterscheiden. Die eine beleuchtet die Zusammenhänge spezifischer EEG-Ver-

änderungen mit spezifischen Erkrankungen; sie versucht also die Krankheitsdiagnose aus dem EEG zu stellen und zu verfeinern. Die andere beschäftigt sich mit einer immer präziseren Lokalisation, inwieweit z.B. ein elektroencephalographischer Focus mit dem Ort der anatomischen Schädigung übereinstimmt. Meines Wissens gibt es aber bisher keine umfassende Untersuchung über die Parallelität der elektrisch gefundenen Herde und der klinisch-neurologischen Symptomatik. Die zu beantwortende Frage lautet daher: Mit welcher Sicherheit kann von EEG-Veränderungen über einer Hemisphäre auf neurologische Symptome geschlossen werden, die nach den anatomischen Gegebenheiten zu fordern wären. Die Frage ist deshalb von Wichtigkeit, da sie den EEG-Befund nicht nur als Ortszeichen allein verwertet wissen soll, sondern nach dem Zusammenhang mit dem gesamten Krankheitsbild fragt, wie er sich in der neurologischen Symptomatik äussert.

II. Überblick über die wichtigsten, bisher erschienen Veröffentlichungen.

In seinem grossen umfassenden Handbuchartikel teilt JUNG 1953 die ungefähre Verteilung der Alpha-Reduktion als Herdzeichen bei den verschiedenen Krankheitsprozessen des Cerebrums mit. An erster Stelle liegt die traumatische Hirnschädigung. So konnte MEYER-MICKELEIT 1953 nachweisen, dass 40-50% der posttraumatischen EEGs eine Alpha-Reduktion zeigen, die mit dem Kontusionsherd übereinstimmen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt MÜLLER 1954, 1955. Bei Gefässprozessen zeigt sich eine Alpha-Reduktion sel-

tener und noch weniger bei den Tumorfällen, wenn auch KORNMÜLLER 1944 die Alpha-Reduktion gerade beim Tumorgeschehen als wesentliches Zeichen aufgefasst wissen will. (Vergleiche RUF 1950). Schliesslich ist noch die symptomatische Epilepsie und auch der Hirnabszess zu erwähnen (PINE 1952). Bei den subduralen Hämatomen liegen Ergebnisse vor, die FRIEDLÄNDER 1951 und SULLIVAN 1951 an Hand eigener und fremder Fälle gewonnen haben. Bei all diesen Untersuchungen wurde der Hauptwert auf das prozentuale Vorkommen der Alpha-Reduktionen bei den einzelnen Erkrankungen gelegt und ausserdem die Genauigkeit der Lokalisation geprüft, wobei wiederum bei der traumatischen Hirnschädigung der Alpha-Reduktion ein besonderes lokalisatorisches Gewicht zukommt. Keine dieser Arbeiten jedoch geht auf einen Zusammenhang zwischen der Alpha-Reduktion als solche und der neurologischen Symptomatik ein.

Die fokale Alphaaktivierung, auch Alpha-Vermehrung oder Verstärkung genannt, kommt als seltenes Herdsymptom bei langsam wachsenden Tumoren, bei Hirnverletzungen, subduralen Hämatomen und Gefässprozessen vor. Auf die diagnostische Bedeutung dieser Symptome hat vor allem DUENSING hingewiesen (1948). Gewöhnlich findet sich die Alpha-Aktivierung parietal und präzentral etwas häufiger als occipital. Sie ist dadurch charakterisiert, dass beim Augenöffnen der Alpha-Rhythmus weiterläuft, im Gegensatz zum Normalen, wo er durch den optischen Reiz für die Dauer des Augenöffnens vollkommen unterdrückt wird (ADRIAN 1947). Occipital soll die Alpha-Aktivierung nur ein Fernsymptom sein, während sie parietal und präzentral meistens die Region des Herdes selbst betrifft. Auch in der Literatur über die Alpha-Aktivierung findet sich kein

Hinweis auf ihre Verbindung mit der klinisch-neurologischen Symptomatik.

III. Material und Methodik.

Das vorliegende Material wurde aus den Befunden der EEG-Untersuchungen an der hiesigen Neurologischen Universitäts-Klinik gewonnen. Es handelt sich dabei um 265 Fälle von Alpha-Reduktionen, pathologische Aktivierung und Alpha-Akzentuierung. Die Fälle stammen von Patienten die zwischen 1953 und 1958 klinisch-neurologisch untersucht wurden. Zu jedem dieser Fälle wurde die entsprechende EEG-Kurve herausgesucht, der Befund nochmals eingehend mit der Kurve verglichen und schliesslich jeweils die entsprechende Krankheitsgeschichte zu dem einzelnen Fall herausgesucht und durchgesehen. Dabei kommt es, wie in der Einleitung gesagt, im wesentlichen mehr auf die neurologische Symptomatik an. An Hand einer grossen tabellarischen Zusammenstellung wurden die EEG-Befunde den einzelnen neurologischen Symptomen gegenübergestellt. Jeder einzelne Fall wurde dann anschliessend nummeriert.

IV. Dokumentation mit Hilfe eines Sichtloch-kartenverfahrens.

Ich habe versucht die grosse Fülle der einzelnen Symptome, Krankheitsdiagnosen und EEG-Befunde mit Hilfe von Sichtlochkarten leicht zu ordnen. Die Sichtlochkartei hat den Vorteil, dass man

ohne grosse apparative Schwierigkeiten von den einzelnen Krankheitsdiagnosen, Symptomen bzw. spezifischen EEG-Befunden jeweils eine Karte anlegen kann und dann die entsprechende Nummer des einzelnen Falles als Loch hineinstanzt. Auf diese Weise ist es leicht möglich, mannigfaltige Kombinationen vorzunehmen und z.

B. folgende Fragestellung zu lösen:

1. Wie häufig findet man bei subduralen Hämatomen eine Alpha-Reduktion auf der entsprechenden Seite und wie häufig ist gleichzeitig dabei ein neurologischer Ausfall in der Körperperipherie der entgegengesetzten Seite.
2. Mit welcher Häufigkeit kann man bei Alpha-Reduktionen im Temporalbereich oder Parietalbereich einen entsprechenden neurologischen Ausfall auf der gekreuzten Körperseite finden.

Man kann also eine Vielzahl von Fragestellungen dabei lösen und wenn einmal das Material nach dieser Anordnung angelegt ist, lassen sich beliebig viel Fragekombinationen angeben, ohne dass man erneut grosse Listen anlegen muss.

Ein Teil der hier vorgelegten Untersuchungen ist mit Hilfe dieser Sichtlochkartenmethode gewonnen worden.

V. Resultate.

In den Tabellen 1a - 1c sowie 2a - 2c habe ich einen Gesamtüberblick über die Fälle mit Alpha-Reduktionen und die dazugehörige Körpersymptomatologie gegeben.

Wir wenden uns zunächst den Tabellen 1b und 2b zu, die uns den

Gesamtüberblick über die Alpha-Reduktion rechts und links und die entsprechende Körpersymptomatik rechts und links geben. Dabei zeigt sich, dass entsprechend einer Alpha-Reduktion links eine neurologische Symptomatik der Körperperipherie rechts in 67% der Fälle auftritt, während bei einer Alpha-Reduktion rechts eine neurologische Symptomatik der linken Körperperipherie nur zu 62,8% auftritt. Man kann sagen, dass mit annähernd $\frac{2}{3}$ Wahrscheinlichkeit eine entsprechende Seitenlokalisation zwischen der Alpha-Reduktion und der neurologischen Symptomatik in der Körperperipherie besteht. Weiter sehen wir, dass die Gesamtzahl der Alpha-Reduktion links mit und ohne neurologischen Seitenzeichen insgesamt ungefähr das Doppelte ist, wie die Gesamtzahl der Alpha-Reduktion rechts. Auch die entsprechenden Fälle mit neurologischer Symptomatik allein zeigen häufiger eine Alpha-Reduktion links als rechts. Ein solches Ergebnis ist durchaus verständlich, da sicherlich ein Teil der Alpha-Reduktion links keine pathologische Bedeutung hat. Es wird bekanntlich in der allgemeinen EEG-Praxis sehr häufig eine Alpha-Reduktion occipital links diagnostiziert. Dies beruht zu einem gewissen Prozentsatz auf einer normalen Differenz des Alpha-Rhythmus, hervorgerufen durch die allgemeine Rechtshändigkeit. Man muss erst bei den Alpha-Reduktionen links, wie das später sich deutlich zeigen wird, einen entsprechenden Betrag abziehen. Hier sei gleich bemerkt, dass der Einwand gemacht werden kann, die Alpha-Reduktion, so wie sie der einzelne EEG-Befund gibt, wäre nicht eindeutig definiert, d.h. es kommen Alpha-Reduktionen verschiedener Grade vor. Da wir aber dieselben Ergebnisse bei der Alpha-Reduktion rechts, wie bei der Alpha-Reduktion links bekommen, d.h. auch die 33%ige Fehldiagnose rechts

wie links vorliegt, das Verhältnis also immer gleich bleibt, kann man eine solche differente Beurteilung als Störgrösse in den Endergebnissen wohl ausschliessen. Die Alpha-Reduktionen rechts und links verteilen sich über die ganze Hirnoberfläche, wie es die Tabellen 1a, 2a, 1c und 2c zeigen. Man erkennt leicht, dass sie insbesondere über den Occipitalregionen, weniger über den temporal-occipitalen und noch geringer über den tempoparietalen Regionen zu finden ist. Am seltensten sind die Fälle, wo es sich um eine Reduktion des Alpha-Rhythmuses über einer ganzen Hemisphäre handelt. Dies geht aus den Tabellen 1c und 2c deutlich hervor. Wenn man im einzelnen noch genauer lokalisiert und die Häufigkeit der Alpha-Reduktionen über bestimmte Hirnregionen untersucht, dann zeigt sich das Ergebnis in den Tabellen 1a und 2a. Am häufigsten ist wieder die Occipitalregion vertreten. Die Parietalregion fällt deutlich ab und die Temporalregion zeigt einennch geringere Anzahl. In der Tabelle III d wurden noch einige Fälle eines gesteigerten oder akzentuierten Alpharhythmus als Herdzeichen angegeben. Dieser akzentuierte Alpharhythmus ist nicht mit dem sogenannten pathologisch akzentuierten Alpharhythmus zu verwechseln, da es sich hierbei nicht um einen Fortfall der Alpha-blockade durch Augenöffnen handelt. Gleichwohl scheint das Ergebnis bei dieser gesteigerten Alphasaktivität als Herdzeichen noch wesentlich günstiger zu liegen. Hier können wir mit 75% richtiger Voraussage in Bezug auf die entsprechende Seite der neurologischen Symptomatik schliessen.

In Tabelle IVa bis k habe ich die spezielle Symptomatik mit den entsprechenden Alpha-Reduktionen verglichen. Es handelt sich dabei um neurologische Ausfalls-Erscheinungen in der Körperperipherie,

die im einzelnen in den Tabellen aufgegliedert sind. Die Ausfallserscheinungen im Bereiche der Gehirnnerven habe ich nicht berücksichtigt. In den angegebenen Zahlen die jeweils bei den Temporal-, Parietal- und Occipitalkolonnen stehen sind auch die inbegriffen, welche über mehrer Hirnregionen gehen können. Die jeweilige Gesamtsumme dagegen bezieht sich auf die einzelnen Fälle.

Wenn nun die Fälle entsprechender Symptomatik und entsprechender Alpha-Reduktion addiert werden, dann erhalten wir im Parietalbereich 87 übereinstimmende Fälle. Dem stehen 57 nicht übereinstimmende Fälle gegenüber. Im Occipitalbereich erhalten wir 199 übereinstimmende und 139 nicht übereinstimmende Fälle. Also auch bei der Gesamtsumme der einzelnen Symptome erhält man eine ca. 60%ige Übereinstimmung der Seitensymptomatik mit der anatomisch entsprechenden Seite der Alpha-Reduktion.

Ich habe eine solche detaillierte Aufstellung durchgeführt, um auch die Alpha-Reduktionen der einzelnen Hirnregionen in ihrem Wert als Seitenlokalisation für die neurologische Symptomatik beurteilen zu können. Die einzelnen Befunde werden im folgenden kurz beschrieben. Dabei fällt deutlich auf, dass bei der Temporal- und Parietalregion die Zahl der Fälle rechts wie links fast gleich ist und ein grosser Unterschied nur in der Occipitalregion zu finden ist. Es ist dies als Ausdruck der Rechtshändigkeit der überwiegenden Anzahl unserer Fälle zu verstehen.

Wir wenden uns nun der Frage zu, wie die Alpha-Reduktion der einzelnen Hirngebiete mit den neurologischen Ausfallserscheinungen gekoppelt sind. Wie die Tabelle IIIa wiedergibt, zeigt sich, dass bei einer Alpha-Reduktion über der Temporalregion keinerlei feste

Bezeichnung zwischen der Symptomatik und der anatomisch entsprechenden Hirnseite besteht. Die temporalen Alpha-Reduktionen rechts wie links zeigen keinerlei Unterschiede, ob die zugehörigen Symptome nun ebenfalls rechts oder links liegen. Einen interessanten Vergleich gibt die Alpha-Reduktion über der Parietalregion und die zugehörige neurologische Symptomatik. Bei rechtsseitiger Symptomatik ist die Alpha-Reduktion parietal in 61% der Fälle auf der linken Seite und zu 39% der Fälle auf der rechten Seite zu finden. Das entspricht ungefähr dem Prozentsatz der Gesamtübersicht. (siehe Tabelle Ib und IIb). Betrachten wir umgekehrt die Symptomatik links, dann finden wir eine Alpha-Reduktion auf der rechten Seite in 59% und auf der linken Seite zu 41%. Das Verhältnis scheint also praktisch gleich.

Wir wenden uns nun der Gegenüberstellung der occipitalen Alpha-Reduktion und der entsprechenden neurologischen Symptomatik zu. Hier zeigt sich, dass bei einer rechtsseitigen Symptomatik ungefähr 68% der Fälle eine Alpha-Reduktion links und 32% der Fälle eine solche rechts aufweisen. Bei der neurologischen Symptomatik links dagegen haben wir ein Verhältnis von 49% zu 51%. Wenn man annimmt, dass ca. $\frac{1}{3}$ der linksseitigen Alpha-Reduktion im Occipitalgebiet noch innerhalb der Grenze der Norm liegt und dieses Drittel von der Gesamtzahl subtrahiert (siehe die Zahlen welche in der Tabelle IIIc in Klammern stehen), dann erhält man bei der links- wie rechtsseitigen Symptomatik eine Übereinstimmung mit der entgegengesetzten Seite der Alpha-Reduktion von 58%.

IV a

Armsehnenreflexstörungen.

In der Parietalregion sind die Verhältnisse eindeutig. 2/3 der vorliegenden Fälle kann bei einer parietalen Alpha-Reduktion auf eine entsprechende contralaterale Störung der Armsehnenreflexe gerechnet werden. In der Occipitalregion zeigt sich, wie schon in den gemeinsamen Übersichten zuvor, ein deutlicher Unterschied zwischen den Armsehnenreflexstörungen rechts und links. Dies beruht auf einem allgemeinen Überwiegen der Alpha-Reduktion links und wenn ich in diesem Falle annehme, dass 50% der Alpha-Reduktion links noch in der Grenze des Normalen liegt, dann gleicht sich die Differenz zwischen IV 1) und IV 2) aus und ich erhalte ungefähr 2/3 richtige Voraussagen. Eine ähnliche Reduktion muss ich bei der gesamten Summe vornehmen und dann erhalte ich ebenfalls 2/3 Übereinstimmung. Wie weit man berechtigt ist eine solche Reduktion vorzunehmen d.h. die Alpha-Reduktion links von vorne herein zu 30% bis 50% als in der Norm liegend zu betrachten, wird in der Diskussion noch näher erläutert.

IV b

Hier handelt es sich um Ataxien und Überraschenderweise liegen in der Parietalregion vollkommen eindeutige Verhältnisse vor. Bei der Ataxie rechts überhaupt keinerlei Alpha-Reduktionen rechts sondern nur links. Es ändert sich wiederum bei der Ataxie links, denn auch hier ist ein leichtes Überwiegen der Alpha-Reduktion links zu sehen. Auch wenn wir einen Teil der Alphareduktion occipital links als innerhalb der Norm liegend auffassen wollen, lässt

sich dennoch kein gleiches Verhältnis zwischen der Ataxie rechts und der Ataxie links ausrechnen, im Gegensatz zu den Beispielen bei IVa 1) und 2).

IV c

Bauchhautreflexstörungen.

Hier zeigt sich kein besonderes Hervortreten einer bestimmten Seite, nur sind hier auffälligerweise die Alpha-Reduktionen *n i c h t* im Vordergrund.

IV d

Beinsehenreflexstörungen.

Es ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei den Armsehenreflexstörungen. Auch hier müssen wir im Occipitalbereich ungefähr $\frac{1}{3}$ subtrahieren und kommen dann auf eine Übereinstimmung von ca. $\frac{2}{3}$. Wiederum zeigt die Alpha-Reduktion über dem Parietalgebiet ein ziemlich gleiches Verhältnis zu den entsprechenden Beinsehenreflexstörungen, gleichgültig, ob die Reduktion rechts oder links besteht.

IV e

Dysdiadochokinese.

Wie bei den Ataxien IVb lässt sich ein sehr starkes Überwiegen der linksseitigen Alpha-Reduktion feststellen. Nur in der Parietalregion zeigt sich wieder eine recht gute Übereinstimmung. Im Occipitalbereich müsste man die Hälfte der Alpha-Reduktionen links

subtrahieren um zu einem gleichlautenden Ergebnis beider Seiten zu kommen. Dann allerdings ergäbe sich ein Wert von über $2/3$ Übereinstimmung.

IV f

Extrapyramidale Zeichen.

Bei dieser Aufstellung hatten wir den Eindruck, dass bei rechtsseitiger, sowie bei linksseitiger Symptomatik das Verhältnis von Alpha-Reduktion rechts und links gleich bleibt. Die Alpha-Reduktion dürfte bezüglich der extrapyramidal Zeichen keinerlei lokalisatorische Bedeutung haben.

IV g

Motilitätsstörungen.

Das Verhältnis in der Parietalregion ist hier nicht sehr eindeutig d.h. es besteht ein leichtes Überwiegen der Alpha-Reduktionen links. Besonders zeigt sich das Überwiegen der Alpha-Reduktion links in der Occipitalregion. Selbst eine Reduktion von der Hälfte als innerhalb der Norm liegend kann keine Angleichung zwischen der Motilitätsstörung rechts und links schaffen. Wie bei der Dysdiachokinese und der Ataxie treffen wir also auch hier ein sehr starkes Überwiegen der Alpha-Reduktionen links ganz allgemein an.

IV h

Pyramidenzeichen.

Das Überwiegen der Alpha-Reduktion links im Occipital sowie auch

im Parietalbereich zeigt, dass ebenso wie bei den extrapyramidalen Zeichen keinerlei Möglichkeit vorhanden ist mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit von dem Herd oder der Alpha-Reduktion auf die entsprechende neurologische Symptomatik der gekreuzten Körperseite zu schliessen.

V i

Sensibilitätsstörungen.

Auch hier muss man im Parietal- besonders aber im Occipitalbereich einen grossen Prozentsatz als in der Norm liegend annehmen, wenn man überhaupt zu einem Resultat gelangen will. Nur in der Hälfte der Fälle kann man mit einer Übereinstimmung der Sensibilitätsstörung und der Lokalisation der entsprechenden Alpha-Reduktion rechnen.

V k

Spastische Hemiparese.

Wie bei den allgemeinen Motilitätsstörungen der Dysdiadochokinese und der Ataxie zeigt sich auch bei der spastischen Hemiparese ein grosses Übergewicht der Alpha-Reduktionen links. Wenn man die Hälfte der Alpha-Reduktion links als innerhalb der Norm liegend subtrahiert, dann kommt man ungefähr auf $2/3$ Übereinstimmung. Im Parietalbereich dagegen ist eine solche Subtraktion nicht nötig. Von vornherein stimmen die entsprechenden Alpha-Reduktionen mit der gekreuzten spastischen Hemiparese-Störung überein.

Ausser dieser Zusammenstellung lassen sich wiederum bestimmte

Gruppen gleichen Verhaltens herausstellen. Bei den Armsehnen- und Beinsehnenreflexstörungen haben wir praktisch die gleichen Verhältnisse. In $\frac{2}{3}$ der Fälle kann man in der Parietalregion mit richtigen Ergebnissen rechnen. In der Occipitalregion dagegen müsste man $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ der Alpha-Reduktion links subtrahieren. Dann kommt man aber ebenfalls auf einen Sicherheitsfaktor von $\frac{2}{3}$. In einer anderen Gruppe kann man die Dysdiadochokinese, die Ataxie, die Motilitätsstörungen und die spastische Hemiparese zusammenfassen. Diese neurologischen Störungen sind ausgesprochen komplexer Natur. In der Parietalregion zeigt sich eine besonders hohe Übereinstimmung und zwar liegen hier die Werte über $\frac{2}{3}$. In der Occipitalregion ist das starke Übergewicht der Alpha-Reduktion links im Vordergrund. Selbst wenn man einen gewissen Prozentsatz als innerhalb der Norm liegend subtrahieren würde, bliebe immer noch ein Übergewicht der Alpha-Reduktion links übrig. Ganz allgemein lässt sich aber sagen, dass auch hier $\frac{2}{3}$ der Fälle eine Übereinstimmung zeigen, wenn man die zugehörigen Werte addiert. Nimmt man jedoch nur die rechtsseitige Symptomatik, dann ergibt sich eine fast vollständige Übereinstimmung. Eine dritte Gruppe endlich bilden die Pyramidenzeichen, die Sensibilitätsstörungen, die extrapyramidalen Zeichen und die Bauchhautreflexstörungen. In dieser Gruppe lassen sich keine sicheren und eindeutigen Werte gewinnen. Im allgemeinen überwiegt die Alpha-Reduktion links, gleichgültig auf welcher Seite die entsprechenden neurologischen Zeichen sind, Ausnahmen finden sich nur bei der Bauchhautreflexstörung links, wo es zu einem sehr starken Überwiegen der Alpha-Reduktion rechts kommt und eine andere Ausnahme macht die Alpha-Reduktion bei der Temporalregion bei der Sensibilitätsstörung.

Hier haben wir eine über 2/3 richtige Lokalisation. Wichtige Vergleichsmöglichkeiten bietet die Übersicht beidseitig.vorkommenden neurologischen Symptome.

Es handelt sich um insgesamt 64 Fälle. Davon zeigten 35 eine linksseitige, 24 eine rechtsseitige Alpha-Reduktion. Die Alpha-Reduktion links überwiegt also um 60% der Fälle. Es muss sich hier um cerebrale Prozesse handeln, die mehrere Herde gleichzeitig gesetzt haben. So findet man z.B. unter ihnen 14 Fälle mit Hirntraumen, 11 Tumoren, 5 Cerebralsklerosen, 4 Multiple sklerosen und 4 symptomatische Epilepsien, um die wichtigsten zu nennen. Wesentlich ist, dass das Überwiegen der linksseitigen Alpha-Reduktion nur wenig unter dem Verhältnis liegt, welches man bei einer ausgesprochenen rechtsseitigen Symptomatik findet, nämlich, 67%. Es ist dies eine ausserordentlich wichtige Tatsache, die in der anschliessenden Diskussion behandelt werden soll.

Als letzte Übersicht folgt schliesslich eine tabellarische Zusammenstellung der rechtsseitigen und linksseitigen Symptomatik bei entsprechender Alpha-Reduktion rechts und links unter dem Aspekt verschiedener cerebraler Erkrankungen. Wir haben nur einzelne grosse Gruppen herausgenommen unter denen das Hirntrauma an erster Stelle steht. Dann kommt der Tumor cerebri, der encephalomalacische Insult, die symptomatische Epilepsie und schliesslich unklare Gefässprozesse .

1 Hirntrauma:

Es zeigt sich ein deutliches Überwiegen der Alpha-Reduktion links. Wenn man rund 30% der Alpha-Reduktion links als innerhalb der Norm liegend wiederum abgezogen werden, dann bekommt man eine Überein-

stimmung des Herdes mit der contralateralen Symptomatik in 65% der Fälle.

2. Tumor cerebri.

Hier ist das Verhältnis offenbar nicht sehr ausgeprägt. Auch zeigt sich kein deutliches Überwiegen der Alpha-Reduktion links. Nur zwischen 50 bis 60% der Fälle haben eine zutreffende Lokalisation.

3. Encephalomalacischer Insult.

Hier überwiegt wieder die Alphareduktion links. Bei entsprechender Korrektur können wir mit rund 55% sicheren Aussagen rechnen.

4. Symptomatische Epilepsie.

Auch hier liegen wie beim Hirntrauma über 60% Übereinstimmung vor.

5. Unklare Gefäßprozesse.

Die Zahl der Fälle ist sehr gering, so dass man nicht mit Sicherheit auf ein bestimmtes Verhältnis schliessen kann. Allgemein scheint jedoch auch hier wieder die Alpha-Reduktion links deutlich im Vordergrund. Hinsichtlich der Übereinstimmung von der Reduktion und neurologisch-klinischen Symptomatik stehen demnach die hirntraumatischen Prozesse an erster Stelle.

I a)

Gesamtzahl der Alpha-Reduktion rechts

Temporal		19
Parietal	43-19	= 24
Occipital	78-19-21	= 38
Alpha-Reduktion rechts		= 81

b)

Alpha-Reduktion rechts	=	81	
Körperperipherie Symptomatik links	=	32	(62,8%)
Körperperipherie Symptomatik rechts	=	19	(37,2%)

c)

Alpha-Reduktion rechts über ganze Hemisphere	=	14
Temporal-parietal rechts	=	15
Temporal-occipital rechts	=	18
Parieto-occipital rechts	=	35

II a)

Gesamtzahl der Alpha-Reduktion links

Temporal	13
Parietal 39-13	= 26
Occipital 159-13-28	= 118
Alpha-Reduktion links	= 157

b)

Alpha-Reduktion links	= 157
Körperperipherie Symptomatik rechts	= 49 (67%)
Körperperipherie Symptomatik links	= 24 (33%)

c)

Alpha-Reduktion links über ganze Hemisphere	= 7
Temporo-parietal links	= 9
Temporo-occipital links	= 10
Parieto-occipital links	= 35

III a)

Temporal	Alpha	-	Reduktion	
	rechts		links	
Symptomatik rechts	8		7	(ca. 50%)
Symptomatik links	14		13	(ca. 50%)

b)

Parietal	Alpha	-	Reduktion	
	rechts		links	
Symptomatik rechts	30		47	(60%)
Symptomatik links	40		27	(60%)

c)

Occipital	Alpha	-	Reduktion	
	rechts		links	
Symptomatik rechts	58		123	(58%)
Symptomatik links	76		81	(58%)

d)

Gesteigerter, pointierter accentuierter
Alpha-Rhythmus

	rechts		links	
Symptomatik rechts	2		5	} (75%)

IV a)

1)			2)		
Armsehnenreflexstörungen rechts			Armsehnenreflexstörungen links		
Alpha-- Reduktion			Alpha = Reduktion		
30			26		
	rechts	links		rechts	links
Frontal	-	1	Frontal	2	-
Temporal	1	2	Temporal	3	3
Parietal	4	6	Parietal	7	4
Occipital	6	22	Occipital	11	10
Summe	8	22	Summe	15	11

IV b)

1)			2)		
Ataxie rechts			Ataxie links		
Alpha - Reduktion 6			Alpha - Reduktion 5		
	rechts	links		rechts	links
Frontal	-	-	Frontal	-	-
Temporal	-	-	Temporal	-	-
Parietal	-	2	Parietal	1	-
Occipital	-	6	Occipital	1	3
Summe	-	6	Summe	2	3

IV c)

1)			2)		
Bauchhautreflexstörungen rechts			Bauchhautreflexstörungen links		
Alpha - Reduktion 8			Alpha - Reduktion 7		
	rechts	links		rechts	links
Frontal	-	-	Frontal	1	-
Temporal	1	-	Temporal	-	-
Parietal	3	2	Parietal	2	-
Occipital	4	4	Occipital	4	2
Summe	4	4	Summe	5	2

IV d)

1)

Beinsehenreflexstörungen rechts
Alpha - Reduktion 34

rechts links

Frontal	-	1
Temporal	-	1
Parietal	3	4
Occipital	10	22
Summe	11	23

2)

Beinsehenreflexstörungen links
Alpha - Reduktion 23

rechts links

Frontal	2	-
Temporal	2	-
Parietal	5	2
Occipital	11	10
Summe	13	10

IV e)

1)

Dysdiadochokinese rechts
Alpha - Reduktion 10

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	1
Parietal	-	2
Occipital	1	9
Summe	1	9

2)

Dysdiadochokinese links
Alpha - Reduktion 9

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	1	2
Parietal	3	2
Occipital	3	2
Summe	4	5

IV f)

1)

Extrapyramidale Zeichen rechts
Alpha - Reduktion 4

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	-	1
Occipital	1	3
Summe	1	3

2)

Extrapyramidale Zeichen links
Alpha - Reduktion 5

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	-	-
Occipital	1	4
Summe	1	4

IV g)

1)
Motilitätsstörungen rechts
Alpha - Reduktion 19

	rechts	links
Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	-	4
Occipital	1	16
Summe	1	18

2)
Motilitätsstörungen links
Alpha - Reduktion 8

	rechts	links
Frontal	-	-
Temporal	-	2
Parietal	2	3
Occipital	3	5
Summe	3	5

IV h)

1)
Pyramidenzeichen rechts
Alpha - Reduktion 26

	rechts	links
Frontal	2	-
Temporal	3	-
Parietal	4	6
Occipital	9	13
Summe	11	15

2)
Pyramidenzeichen links
Alpha - Reduktion 10

	rechts	links
Frontal	-	-
Temporal	1	-
Parietal	3	3
Occipital	2	6
Summe	4	6

IV i)

1)
Sensibilitätsstörungen rechts
Alpha - Reduktion 34

	rechts	links
Frontal	-	-
Temporal	-	2
Parietal	5	9
Occipital	8	21
Summe	9	25

2)
Sensibilitätsstörungen links
Alpha - Reduktion

	rechts	links
Frontal	2	-
Temporal	3	1
Parietal	5	5
Occipital	10	18
Summe	10	18

IV k)

1)

Spastische Hemiparese rechts
Alpha - Reduktion 30

rechts links

Frontal	-	1
Temporal	-	1
Parietal	3	7
Occipital	5	18
Summe	6	24

2)

Spastische Hemiparese links
Alpha - Reduktion 22

rechts links

Frontal	2	-
Temporal	2	2
Parietal	5	3
Occipital	12	10
Summe	12	10

V

a)

Armsehnenreflexstörungen bds.
Alpha - Reduktion 3

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	2
Parietal	-	1
Occipital	-	3
Summe	-	3

b)

Ataxie beiderseits
Alpha - Reduktion 8

rechts links

Frontal	1	-
Temporal	2	1
Parietal	3	2
Occipital	4	3
Summe	4	4

c)

Bauchhautreflexstörungen bds.
Alpha - Reduktion 23

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	2	1
Parietal	3	4
Occipital	8	14
Summe	8	15

d)

Beinsehnenreflexstörungen bds.
Alpha - Reduktion

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	2	3
Occipital	4	7
Summe	4	8

e)

Dysdiadochokinese beiderseits
Alpha - Reduktion 4

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	-	-
Occipital	3	1
Summe	3	1

f)

Extrapyramidale Zeichen bds.
Alpha - Reduktion

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	1
Parietal	-	1
Occipital	3	3
Summe	3	3

g)

Mobilitätsstörungen beiderseits
Alpha - Reduktion 15

rechts links

Frontal	1	-
Temporal	-	-
Parietal	2	2
Occipital	9	6
Summe	9	6

h)

Pyramidenzeichen beiderseits
Alpha - Reduktion 21

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	3	-
Parietal	5	2
Occipital	11	10
Summe	11	10

i)

Sensibilitätsstörungen beider-
seits

Alpha - Reduktion 13

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	1	2
Occipital	4	9
Summe	4	9

k)

Spastische Hemiparese beiderseits
Alpha - Reduktion 3

rechts links

Frontal	-	-
Temporal	-	-
Parietal	-	-
Occipital	3	-
Summe	3	-

VI.

a)

Hirntrauma	Alpha - Reduktion	
	rechts	links
Symptomatik rechts	6	19
Symptomatik links	7	6

b)

Tumor Cerebri	Alpha - Reduktion	
	rechts	links
Symptomatik rechts	7	8
Symptomatik links	7	4

c)

Encephalomalacischer Insult	Alpha - Reduktion	
	rechts	links
Symptomatik rechts	4	7
Symptomatik links	5	6

d)

Alpha - Reduktion

Symptomatische Epilepsie

	rechts	links
Symptomatik rechts	1	4
Symptomatik links	3	2

e)

Alpha - Reduktion

Unklare Gefäßprozesse

	rechts	links
Symptomatik rechts	1	5
Symptomatik links	1	2

Gesamt-Fälle

Alpha-Reduktion	rechts	Alpha-Reduktion
		links

Beiderseitige Symptomatik	24	35
	40%	60%

Beurteilung und Zusammenfassung

Wenn wir das Gesamtergebnis der vorliegenden Untersuchungen überblicken, dann befremdet zunächst, dass nur in ca. 60% aller Fälle mit Alpha-Reduktion eine entsprechende contralaterale Symptomatik neurologischer Ausfallerscheinungen anzutreffen ist. Die Seitenlokalisation eines anatomisch präzisierten corticalen Herdes im EEG ist gewöhnlich viel eindeutiger. Neurologische Ausfallerscheinungen in der Körperperipherie dürften sich aber nicht nur bei corticalen, sondern auch subcorticalen oder noch tiefer gelegenen Herden finden, deren pathologisches Verhalten im EEG nicht mehr zum Ausdruck kommt. Deshalb finden wir auch den höchsten Prozentsatz der Übereinstimmung bei den Hirntraumen und der symptomatischen Epilepsie. Beim Tumor cerebri wo das Hirnstrombild nur einen Teil der wirklichen anatomischen Veränderungen erfasst und besonders beim encephalomalacischen Insult der häufig subcortical liegt ist die Übereinstimmung viel geringer. Ein unterschiedliches Bild ergebendie einzelnen Hirnregionen. Die Alpha-Reduktion im temporalen Bereich hat so gut wie keine Beziehung zur neurologischen Seitensymptomatik. Eine Ausnahme machen die Sensibilitätsstörungen. Die Anzahl dieser Fälle dürfte jedoch zu gering sein, um eine sichere Aussage zu treffen. Die stabilsten Ergebnisse zeigt die Parietalregion: die neurologische Seitensymptomatik ergibt in 60% der Fälle eine contralaterale Alpha-Reduktion, gleichgültig, ob sie rechts oder links zu liegen kommt. Bei der Occipitalregion sind die Ergebnisse vollkommen asymmetrisch. Bei einer Rechtsseitensymptomatik kann die occipitale Alpha-Reduktion links bis zu 100% betragen.

Bei Linksseitensymptomatik dagegen liegt die contralaterale Alpha-Reduktion auf der rechten Seite des Cortex nur wenig über, oft sogar unter 50%. Um ein annähernd gleiches Verhältnis zwischen linker und rechter Symptomatik zu erzielen, haben wir gewöhnlich 10 - 50% der linksseitigen Alpha-Reduktion als innerhalb der Norm liegend betrachtet. Die Frage tritt auf, ob wir berechtigt sind, eine solche Subtraktion vorzunehmen. Eine Entscheidung dieser Frage fällt angesichts der Ergebnisse der detaillierten Symptomatik schwer. Vor allem wird eine solche bis zu 50% gehende Reduktion zweifelhaft, wenn wir das Ergebnis beidseitiger Symptomatik betrachten. Hier zeigt sich ebenfalls ein annähernd gleiches Übergewicht der linksseitigen Alpha-Reduktion, nämlich 60%. Dieser Prozentsatz wird von der rechtsseitigen Symptomatik nur dann übertroffen, wenn es sich wie unten erörtert, um Komplexe neurologischer Ausfälle handelt. Mit Vorbehalt müssen wir folgern, dass die linke Hemisphäre (es handelt sich mit einzelnen Ausnahmen nur um Rechtshänder) bei einer Schädigung viel leichter mit einer Alpha-Reduktion reagiert, als die rechte Hemisphäre.

Das Überwiegen der linksseitigen Alpha-Reduktion bei Rechtssymptomatik gegenüber einer rechtsseitigen Alpha-Reduktion bei linksseitiger Symptomatik tritt besonders in den Fällen komplexer neurologischer Ausfälle hervor: Ataxie, Dysdiadochokinese, allgemeine Motilitätsstörung und spastische Hemiparese. Wahrscheinlich deshalb, weil es sich hier vorzugsweise um eine geschädigte Integration auf corticaler Ebene handelt.

Herrn Privatdozent Dr. H.-J. Hufschmidt darf ich am Schluss dieser Arbeit meinen aufrichtigen Dank für die freundliche Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates aussprechen.

Ganz besonders danke ich ihm für alle wertvollen Anregungen und die Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten.

Mein besonderer Dank gilt ferner Herrn Professor Dr.G.Schaltenbrand für die Übernahme des Korreferates und für das Entgegenkommen, die Krankenblätter der Neurologischen Universitätsklinik einsehen und auswerten zu dürfen.

I.

LITERATUR - VERZEICHNIS.

- ADRIAN, E.D.: The physical background of Perception. (Oxford, Clarendon Press, 95 pp, (1947))
- BARTLEY, S.H.: The relation between cortical response to visual stimulation and changes in the Alpha-rhythm. (J. exp. Psychol., 27, 624-639, 1940)
- BARTSCHI-ROCHAIC, F.: Das Elektro-Encephalogramm (EEG) des Hirntraumatikers. (Arch. Suisses Neurol. Psychiat., 66, 457-459, 1950)
- BARTSCHI-ROCHAIX, W.:
- COHN, R.: Subdural hematoma: an experimental study. (Arch. Neurol. Psychiat., Chicago, 59, 360-367, 1948)
- COURJON, J., FRACHON Etude électroencéphalographique de 100 cas de syndrome dir subjectif des traumatismes fermés du crâne. (Rev. Neurol., 83, 608-609, 1950)
- FOURNET, A.:
- COURVILLE, C.B.: The effect of certain lesions of the brain on electroencephalographic wave patterns. (Bull. Los Angeles Neurol. Soc., 14, 119-149, 1949)
- DUENSING, F.: Die Alphawellenaktivierung als Herdsymptom im Elektroencephalogramm. (Nervenarzt, 19, 544-552, 1948)
- DUENSING, F.: Erfahrungen mit der Elektroencephalographie bei Schädelsschussverletzungen. (Dtsch. Ztschr. Nervenheilk., 159, 514-536, 1948)
- FRIEDLÄNDER, W.J.: The electroencephalographic findings in 39 surgically proven subdural hematoma. (EEG. Clin. Neurophysiol., 3, 59-62, 1951)
- GLASER, M.A., SJAARDEMA, H.S.: Electroencephalographic diagnosis of extradural and subdural hemorrhage. (Proc. Soc. Exper. Biol. Med., 47, 138-140, 1941)
- GURDJIAN, E.S., WEBSTER, J.E.: Traumatic intracranial hemorrhage. (Amer. J. Surg., 75, 82-98, 1948)

- JASPER, H.H.; KERSHMAN, J. Electroencephalographic studies in head injury. (Res.Pub.Assoc. nerv.men.t.Dis., 24, 388-420, 1945)
- ELVIDGE, A.R.:
- JUNG, R.: Die praktische Anwendung des Elektroencephalogramms in Neurologie und Psychiatrie. Ein Überblick über 12 Jahre EEG und Klinik. (Med. Klinik, 257-266, 289-295, 1950)
- JUNG, R.: Neurophysiologische Untersuchungsmethoden. In Handbuch der Inneren Medizin. (Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg, 4, V/I Neurologie, 1206-1325, 1953)
- KORNMÜLLER, E.A.: Klinische Elektroencephalographie. (München und Berlin: J.F.Lehmann 1944)
- LINGSLEY, D.B.: Psychological phenomena and the electroencephalogram. (EEG Clin. Neurophysiol., 4, 443-456, 1952)
- LINGSLEY, D.B.: Emotions, Ch, 14 in Handbook of Experimental Psychology. (Ed.S.S.Stevens, New York, John Wiley, 1951)
- MARSH, C., HJARTARSON, G.D., Electroencephalographic findings in subdural hemorrhage and hematoma. (Bull.L.A.Neurol.Soc., 14, 163, 1949)
- COURVILLE, C.B.:
- MEYER-MICKELEIT, R.W.: Lokalisation von Hirntumoren im EEG. (Nervenarzt 23, 272, 1952)
- MEYER-MICKELEIT, R.W.: Das Elektroencephalogramm nach gedeckten Kopfverletzungen. (Dtsch. med.Wochschr., 1, 480-484, 1953)
- MUELLER, R.: Vergleichende klinische und hirnelektrische Untersuchungen bei gedeckten traumatischen Hirnschädigungen. (Der Nervenarzt, 25, 186-191, 1954)
- MUELLER, R.: Corrélations électroencéphalographiques et cliniques dans les anciens traumatismes craniocérébraux fermes avec foyer de contusion corticale an E.E.G. (EEG Clin.Neurophysiol., 7, 75-84, 1955)
- PEUCH, R., LERIQUE-KOECHLIN, A.: L'électroencephalographie dans les abcès du cerveau. (Rev.Neurol., 76, 303-305, 1944)

III.

- PINE, I., ATOYNATAN, T.H.
MARGOLIS, G.: The EEG findings in eighteen patients with brain abscess: case reports and a review of the literature. (EEG Clin.Neurophysiol., 4, 165-179, 1952)
- RUF, H.: Das Elektroencephalogramm beim Hirntumor. (Dtsch.Ztschr.Nervenheilkunde., 162, 60-66, 1950)
- SJAARDEMA, H., GLASER, M.A.: Electroencephalographic diagnosis of subdural hemorrhage. (Ann.Surg., 116, 452-460, 1942)
- SMITH, G.W., MOSBERG, W.H.,
PFEIL, E.T., OSTER, R.H.: The elektroencephalogram in subdural hematomas. (J.Neurosurg., 7, 207-218, 1950)
- SULLIVAN, J.R., ABOTT, J.A.,
SCHWAB, R.S.: The electroencephalogram in cases of subdural hematoma and hydroma. (EEG Clin.Neurophysiol., 3, 131-139, 1951)
- ULETT, G.: EEG of dog with experimentals space occupying intracranial lesion. (Arch.Neurol.Psychiat., Chicago, 54, 141-149, 1945)
- WILLIAMS, D., REYNELL, J.: Abnormal suppression of cortical frequencies. (Brain, 68, 123-161, 1945)

LEBENS LAUF.

Am 23. August 1928 wurde ich als Sohn des Büroleiters Michael L o b o und seiner Ehefrau Maria, geb. de Gama in Karatschi/Pakistan als fünftes von sieben Kindern geboren.

Im Jahre 1935 kam ich an die St. Patrick's High School in Karatschi, die ich mit der erfolgreichen Abschlussprüfung (Matriculation) im Frühjahr 1946 verliess. Darnach besuchte ich das D.J.Sind College und das Sind Muslim College, um dort die für den Arztberuf notwendigen naturwissenschaftlichen Fächer zu studieren, wo ich mit dem "Inter-Sc.Exam." abschloss. Dann wechselte ich an das Dow Medical College (Karatschi) über, Um mein Studium in der Bundesrepublik Deutschland finanzieren zu können, arbeitete ich nebenbei als Lehrer an der St.Patrick's Station School.

Im Wintersemester 1952 begann ich mit einem Stipendium des Missionsärztlichen Institutes Würzburg mein Medizinstudium an der Universität Würzburg. Dort bestand ich im Frühjahr 1954 das Physikum. Im Sommersemester 1955 und Wintersemester 1955/56 hatte ich die klinischen Vorlesungen an der Universität Köln belegt. Im Frühjahr 1958 beendete ich mein Studium mit dem medizinischen Staatsexamen an der Universität Würzburg. Danach bereitete ich mich auf die Promotion vor.

Ich versichere ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und ausser der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, dass ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe. (Ein mir früher zugeteiltes Thema habe ich ordnungsgemäss zurückgegeben).

Felix Lobo

